DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009125301 **Image available**
WPI Acc No: 1992-252735/199231

XRAM Acc No: C92-112592 XRPX Acc No: N92-192728

Semiconductor device using a double layerrs compsn. - has high M.PT. metallic cpd. layers composed of metal nitride membrane and tungsten membrane for oppressing aluminium atom. dispersion NoAbstract

Patent Assignee: SEIKO EPSON CORP (SHIH)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No Kind Date Applicat No Kind Date Week

JP 4099326 A 19920331 JP 90217712 A 19900818 199231 B

Priority Applications (No Type Date): JP 90217712 A 19900818

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

JP 4099326 A 4 H01L-021/3205

Title Terms: SEMICONDUCTOR; DEVICE; DOUBLE; COMPOSITION; HIGH;

METALLIC;

COMPOUND; LAYER; COMPOSE; METAL; NITRIDE; MEMBRANE; TUNGSTEN;

MEMBRANE;

ALUMINIUM; ATOM; DISPERSE; NOABSTRACT

Derwent Class: L03; U11

International Patent Class (Main): H01L-021/3205

File Segment: CPI; EPI

DIALOG(R)File 347:JAPIO (c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

Image available 03734226 SEMICONDUCTOR DEVICE

PUB. NO.:

04-099326 [JP 4099326 A]

PUBLISHED:

March 31, 1992 (19920331)

INVENTOR(s): OGUCHI AKEMI

APPLICANT(s): SEIKO EPSON CORP [000236] (A Japanese Company or Corporation)

, JP (Japan)

APPL. NO.:

02-217712 [JP 90217712]

FILED:

August 18, 1990 (19900818)

INTL CLASS:

[5] H01L-021/3205

JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components)

JAPIO KEYWORD: R097 (ELECTRONIC MATERIALS -- Metal Oxide Semiconductors,

MOS)

JOURNAL:

Section: E, Section No. 1236, Vol. 16, No. 332, Pg. 142, July

20, 1992 (19920720)

ABSTRACT

PURPOSE: To restrain the grain boundary diffusion of Al atoms as the cause of an electromigration, to enhance an EM-resistant property and to enhance reliability further by a method wherein a two-layer structure by a metal nitride film and a metal tungsten film is used for a high-melting-point metal compound.

CONSTITUTION: As the process to form an interconnection layer for this semiconductor device, nitrogen gas is first introduced into a sputtering apparatus, a reactive sputtering operation is executed under a condition at a substrate temperature of 200 deg.C by using a mixed gas of argon and nitrogen, and a titanium nitride film (TiN) 203 having a film thickness of 1000 angstroms is formed. TiW 204 is sputtered to its upper layer, and a titanium tungsten film having a film thickness of 500 angstroms is obtained. When TiW having a comparatively large grain size is used for the upper layer of TiW having a very small grain size in this manner, the grain size of an Al alloy film can be controlled and the Al allay film whose grain size is larger than that of TiN can be obtained. Thereby, the grain boundary diffusion of Al atoms as the cause of an electromigration is restrained, and a multilayer interconnection whose reliability is high can be obtained.

① 特許出願公開

⑫ 公 開 特 許 公 報 (A) 平4-99326

⑤Int.Cl.5

識別記号

广内整理番号

❸公開 平成4年(1992)3月31日

H 01 L 21/3205

6810-4M H 01 L 21/88

R

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

匈発明の名称 半導体装置

②特 願 平2-217712

20出 願 平2(1990)8月18日

②発明者 小□ あけみ 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエアソン株式

会社内

の出 願 人 セイコーエブソン株式 身

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

会社

個代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体基板上及び絶縁膜上に形成された少なく とも高融点金属化合物とAと合金膜を含む多層配 線において、該高融点金属化合物に金属窒化膜と 金属タングステン膜の二層構造を用いることを特 数とする半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、半導体装置の特に配線構造に関する

TiN(窒化チタン)を用いていた。

しかし、TiNは非常に粒径が小さいためその影響によって上層のAとの粒径も10分の1以下になってしまいエレクトロマイグレーション耐性が劣化した。

この事を従来の工程を追って説明すると、まず S1基板 5 0 1 上に酸化膜(Sc 0 2) 3 0 2 を 全面に形成し、フォトエッチによってコンタクト 部を設ける。

次いで、配線層を形成する工程として、まず、 反応性スパッタによって窒化チタン膜303を形成し、更にその上層にアルミ合金304をスパッ タしさらにもう一度窒化チタン膜305を形成し フォトエッチする。

最後に、保護膜506を形成する。

以上が従来の工程である。

〔従来の技術〕

しかし、前述の従来技術では、パリアメタル層に粒径の非常に小さいエ1 N を用いているため、

()C)(·) JA 113 J

従来の半導体装置及びその配線構造は、第 3 図の様な構造をしていて、パリアメタル層として

上層のAと合金膜の粒径もその影響で非常に小さ くなってしまい、エレクトロマイグレーションの 原因であるAL原子の粒界拡散が起こりやすくな り、信頼性が劣化するという課題点があった。

そこで、本発明はこのような課題点を解決する もので、その目的とするところは、TiNの上層 化比較的粒径の大きい T i N をスパッタすること によってその上層の A L合金膜の粒径縮小化を制 御し、より粒径の大きいエレクトロマイグレーシ ョンに強い配線を提供するところにある。

[課題を解決するための手段]

本発明の半導体装置は、半導体基板上及び、絶 縁膜上に形成された少なくとも高融点金属化合物 とAL合金膜を含む多層配線において、該高融点 金属化合物に金属窒化膜と金属タングステン膜の 二層構造を用いることを特徴とする。

(作用)

12

本発明の上記の構成によれば、パリアメタル層

次いで、配線層を形成する工程としてまず、ス パッタリング装置内に窒素ガスを導入し、アルゴ ンと窒素の混合ガスにより基板温度 2 0 0 ℃の条 件下で反応性スパッタを行い、膜厚1000 4の 窒化チタン膜(TiN)203を形成する。

さらに、その上層に T i W 2 0 4 をスパッタし 膜厚500Åのチタンタングステン膜を得る。

次に、その上層にアルミ合金膜(A l - 0.5 % Cu)をスパッタし、膜厚5000~のアルミ合 金膜205を得る。

さらにもう1度反応性スパッタによって、膜厚 4 D O Å の 窒化チタン膜 2 D 6 を形成し、 TiN/AL-0.5% Cu/TiW/TiN の

四層構造を得る。(第2図(b))

さらに該多層配線を、フォトエッチによって同 時にパターニングする。(第2図(c))

次に、該多層配線の上層に保護膜として S 1 3 N 4 膜 2 0 7 を形成する。 (第 2 図 (d)) この際、保護膜の形成方法としては、SiH. ガス 6 0 0 ° c/cm NH; ガス 6 4 0 0 ° c/cm の混

TiNの上層に比較的粒径の大きいTiWをスパ ッタすることによって、その上層の A と合金膜の 粒径の縮小化を制御し、より粒径の大きいAL合 金膜が得られエレクトロマイグレーションの原因 であるAL原子の粒界拡散を抑制しより信頼性の 高い多層配線を備えた半導体装置を構成できる。

(実施例)

本発明の半導体装置は、第1図に示される構造 をしている。

101はSェ基板、102は酸化膜の二酸化ケ イ素、103は窒化チタン、104はチタンタン グステン、105はアルミ合金膜、106は窒化 チタン、107は保護膜のSigN╸である。

以下、詳細は工程を追いながら説明していく。 (第2図(a)~(d))

まず、S1基板201の表面全体に絶縁膜とし て酸化膜(Sio₂)202を4000~形成す る。さらにフォトエッチによってコンタクト部を 設ける。(第2図(a))

合ガス により圧力 2500m torr 温度35 0 ℃の条件下で S i , N 。 膜を 8 0 0 0 Å 得 る。

上述の工程を経てできあがった本発明半導体装 置は、従来の半導体装置に比べると粒径の非常に 小さいTiNの上層に比較的粒径の大きいTiw を用いることによって、AL合金膜の粒径を制御 することができ、TiN上よりも粒径の大きい A し合金膜を得ることができるため、エレクトロ マィグレーションの原因であるAL原子の粒界拡 散を抑制させより信頼性の高い多層配線が得られ

また、上記該多層配線において、パリアメタル 層をTiW-層にした場合、TiW膜の結晶構造 は膜の表面に直角な方向に細長く配列されている ので、結晶と結晶との間を通ってALがSi基板 中に入り、ALが拡散するのを十分に防止するこ とができない。

したがってパリア性、アルミ合金膜の粒径影響 E M 耐性を考えた場合、バリアメタルは、 T i W / T i N の二層構造が良いと考えられる。

特別平4-99326 (3)

[発明の効果]

以上に述べた本発明によれば、従来の構造に比べて、パリアメタル層を、TiW/TiNの二層構造にすることによってA L原子の粒径を制御でき、従来に比べて比較的粒径の大きい A L合金膜が得られるため、エレクトロマイグレーションの原因である A L原子の粒界拡散を抑制させ E M 耐性が向上するため、より信頼性の優れた半導体装置を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の半導体装置を示す主要断面図。

第2図(a)~(d)は、本発明の半導体装置の製造工程の断面図。

第3図は、従来の半導体装置を示す断面図。

1 0 1 , 2 0 1 , 5 0 1 ... ··· S i 基板

1 0 2 , 2 0 2 , 3 0 2 酸化膜(SiO2)

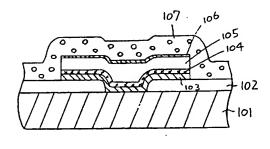
1 0 5 , 2 0 3 , 3 0 3 … … 窒化チタン (TiN)

104,204 ……チタンタングステ

ン(TiW)
105,205,304……A L合金膜(A L
- 0.5 % C u)
106,206,505……窒化チタン(Ti
N)
107,207,306……保護膜(Si₃N₄)

以上

出願人 セイコーエブソン株式会社 代理人 弁理士 鈴木喜三郎(他1名)



第 1 図

